

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年7月29日 (29.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/064183 A1

(51) 国際特許分類7: H01M 8/02, 8/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016340

(22) 国際出願日: 2003年12月19日 (19.12.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ: 特願2003-001964 2003年1月8日 (08.01.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高井 雄一 (TAKAI,Yuichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

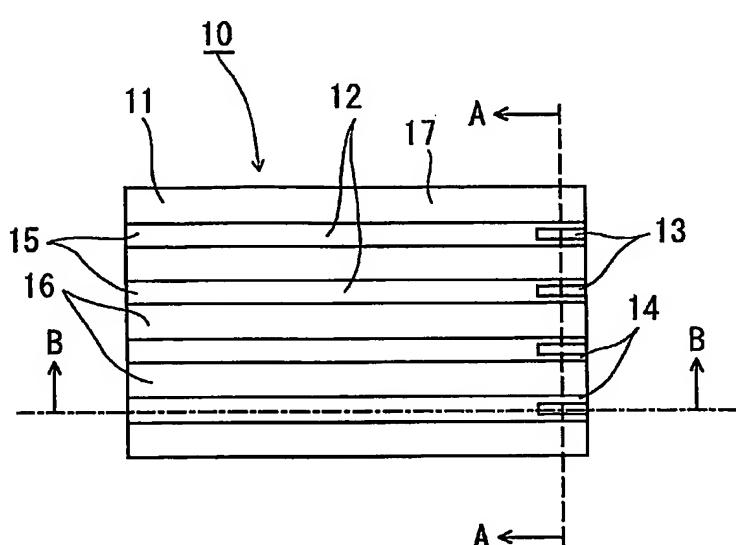
(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(締葉有)

(54) Title: FUEL CELL SEPARATOR, FUEL CELL DEVICE, AND ELECTRONICS APPLIED DEVICE

(54) 発明の名称: 燃料電池用セパレータ、燃料電池装置及び電子応用装置



(57) Abstract: A fuel cell separator capable of miniaturizing fuel cell devices and reducing variations in the amount of air supplied to a power generation cell. Wing fans (13) are disposed in the openings (14) in flow channels (12) to serve as oxidizing-fluid supply means, and are independently driven to supply air to the respective flow channels (12). A separator (10) directly has the swing fans (13) in a separator main body (11). As compared with the case of proving the swing fans (13) separately from a fuel cell main body comprising the separator (10), it is possible to reduce restrictions on the layout of the fuel cell main body and of various devices for stably generating power by the fuel cell main body, and to miniaturize fuel cell devices.

(57) 要約: 燃料電池装置を小型化し、且つ発電セルに対する空気供給量のばらつきを低減することができる燃料電池用セパレータである。揺動ファン(13)

WO 2004/064183 A1

を酸化用流体供給手段として流路(12)の開口部(14)にそれぞれ配設し、各揺動ファン(13)に独立して駆動して各流路(12)に空気を供給する。セパレータ(10)はセパレータ本体(11)に直接揺動ファン(13)を有しており、セパレータ(10)を構成要素としてなる燃料電池本体と別に揺動ファン(13)を設ける場合に比べて、燃料電池本体及び当該燃料電池本体による発電を安定して行うための各種機器のレイアウトの制限を受けることを低減することができ、燃料電池装置を小型化することができる。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 燃料電池用セパレータ、燃料電池装置及び電子応用装置

## 5 技術分野

本発明は、燃料電池用セパレータ、燃料電池装置及び電子応用装置に関する。さらに詳しくは、燃料電池装置における燃料電池本体の配置が制限を殆ど受けることなく燃料電池装置を小型化することができ、且つ各発電セルへの空気供給を円滑に行うことができる燃料電池用セパレータ、燃料電池装置及び電子応用装置に関する。

## 10 背景技術

燃料電池は、例えば水素ガスやメタノールの如き燃料流体と空気に含まれる酸素の如き酸化用流体を電気化学的に反応させることにより発電を行う発電セルを備える発電装置であり、固体高分子型の場合、一般的にはプロトン伝導体膜を酸素側電極と燃料側電極とで挟んだ構造を有している。酸素側電極には、酸素を供給するために空気が供給され、他方の燃料側電極には、燃料流体が供給される。燃料電池が発電する場合には、固体高分子型燃料電池ではイオン交換膜である電解質膜中をイオン（プロトン）が移動し、酸素側電極の酸素と反応して電流が発生すると共に酸素側電極では水が生成される。燃料電池の発電体部分は電解質膜・電極複合体又はMEA（Membrane and Electrode Assembly）と呼ばれており、この電解質膜・電極複合体を単体で或いはセパレータで挟み込んで形成される発電セルを平面的に並べることで平面構造の燃料電池が構成され、或いは積層することで積層構造（スタック構造）の燃料電池が構成される。

また、燃料電池は、発電により生成される生成物が水であることから環境を汚染することがない発電素子として近年注目されており、最近では輸送用車両などの分野で電気自動車やハイブリッド式車両を駆動するための駆動電源として使用する試みも行われている。

5 燃料電池は上述の輸送用車両の駆動電源として応用が大きく期待されている他、住宅用電源システムなどについても実用化が期待されており、さらには燃料電池の軽量化や小型化を活かしたノート型パソコン、携帯電話及びPDA (Personal Digital Assistant) などの携帯型電子機器や小型電源などについても応用が検討され  
10 ている。このような燃料電池においては所要の電力を安定して出力することができ、且つ携帯可能なサイズとされることが重要となり、各種技術開発が盛んに行われている。

ところで、発電セルを構成するセパレータのうち発電体の酸素側電極に接するセパレータには、酸素側電極に酸素の如き酸化用流体を供給するための酸化用流体供給路が形成される。このような酸化用流体供給路は酸化用流体供給路がセパレータの側面に開口する開口部から空気を取り込んで酸素側電極に供給する。酸化用流体供給路は、例えばセパレータの両端とされる各側面を繋ぐように形成された溝部とされ、開口部から供給された空気が酸化用流体供給路内で流動されて他方の開口部から  
20 発電セルの外部に排出される。また、複数の酸化用流体供給路がセパレータの側面に沿った幅方向に複数形成され、酸素側電極の略全面に効率良く酸素を供給することもできる。酸化用流体供給路に空気を供給する際には、発電セルの側面に沿って配設される空気供給ファンにより一括にて各酸化用流体供給路に空気が供給される。例えば、燃料電池本体が  
25 所要の電力を発生させるために複数の発電セルを積層したスタック構造

を有する場合、燃料電池本体と別個に配設された空気供給ファンを用いて略全ての酸化用流体供給路に一括にて空気が供給される。

しかしながら、燃料電池本体と別個に空気供給ファンを配設した場合、空気供給ファンの配置により燃料電池本体の配置が制限される上、燃料  
5 電池装置内に空気供給ファンを配設することから燃料電池装置自身の小型化が困難となる。

また、各種電子機器の所要な位置に配置された各素子を駆動するため  
に燃料電池本体を当該電子機器に分散させて配置する際にも、燃料電池  
本体と別に配設される空気供給ファンは当該電子機器内に無駄なスペー  
10 スを生じさせる原因となり、燃料電池本体で発生する電力によって駆動  
される電子機器の小型化の妨げとなる。

さらに、空気供給ファンの中心部と外周部との間では送り出す空気量  
にばらつきが生じることから、空気供給ファンの中心部と外周部とにそ  
れぞれ臨む酸化用流体供給路に供給される空気量にばらつきが生じ、燃  
15 料電池本体による発電が安定して行われない場合もある。特に、スタッ  
ク構造を構成する各発電セル間で空気供給量にばらつきが生じた際には、  
特定の発電セルだけ急速に発電効率が低下する不具合が発生する場合も  
ある。

よって、本発明はかかる問題点を鑑み、燃料電池装置及び燃料電池本  
20 体が配設される電子機器の小型化が可能となると共に酸化用流体供給路  
に供給される酸化用流体の供給量のばらつきを低減することができる燃  
料電池用セパレータ、燃料電池装置及び電子応用装置を提供することを  
目的とする。

25 発明の開示

本発明にかかる燃料電池用セパレータは、発電体と接して、発電体と電気的に導通することにより発電セルを形成するセパレータ本体と、発電体に酸化用流体を供給するためにセパレータ本体に形成される酸化用流体供給路と、セパレータ本体に配設されて酸化用流体供給路に酸化用流体を供給する酸化用流体供給手段とを有することを特徴とする。このような燃料電池用セパレータによれば、燃料電池装置の小型化が可能となると共に、燃料電池装置に配設される各種機器のレイアウトの自由度を高めることができる。

このような燃料電池用セパレータは、酸化用流体供給路の両端はセパレータ本体から開口する開口部とされ、開口部の少なくとも一方に配設された酸化用流体供給手段が酸化用流体供給路において酸化用流体を流動させることを特徴とする。このような燃料電池用セパレータによれば、燃料電池本体の外部から円滑に酸化用流体を取り込むことができるうえ、酸化用流体供給路内で酸化用流体を十分流動させることができる。

さらに、このような燃料電池用セパレータにおいては、酸化用流体供給路はセパレータ本体に複数形成され、酸化用流体供給手段が開口部にそれぞれ配設されて各酸化用流体供給路における酸化用流体の流動を独立して行うことを特徴とする。このような燃料電池用セパレータによれば、各酸化用流体供給路に対する酸化用流体の供給量のばらつきを低減することが可能となり、発電セルは安定した発電を行うことができる。

また、このような燃料電池用セパレータは、酸化用流体供給路がセパレータ本体に複数形成され、酸化用流体供給手段はセパレータ本体の端部に隣接して開口する一群の酸化用流体供給路の開口部に配設されて一群の酸化用流体供給路毎に独立して酸化用流体の流動を行うことを特徴とする。このような燃料電池用セパレータによれば、酸化用流体供給路

毎に酸化用流体供給手段を配設することなく各酸化用流体供給路に対する酸化用流体の供給量のばらつきを低減することが可能となる。

本発明にかかる燃料電池用セパレータにおいては、酸化用流体供給手段は、酸化用流体を流動させるために揺動されるフインとフインを駆動する駆動部とからなる揺動式ファンであることを特徴とする。このような酸化用流体供給手段によれば、酸化用流体供給路に十分酸化用流体を供給することができると共に、酸化用流体供給手段を小型化することも可能となる。

このような燃料電池用セパレータにおいては、駆動部は、圧電バイモルフであることを特徴とする。このような駆動部によれば、酸化用流体供給手段を小型化することができると共に微小な駆動電力で十分酸化用流体を供給することができる。

また、このような燃料電池用セパレータにおいては、駆動部は、形状記憶合金を張り合わせたバイモルフ構造を有することを特徴とする。このような駆動部によれば、酸化用流体供給手段を小型化することができると共に電気的な駆動力に限定されずに酸化用流体供給手段を駆動することができる。

さらにまた、このような燃料電池用セパレータにおいては、駆動部は、熱膨張係数の異なる材料から形成されるバイモルフ構造を有することを特徴とする。このような駆動部によれば、酸化用流体供給手段を小型化することができると共に電気的な駆動力に限定されずに酸化用流体供給手段を駆動することができる。

本発明にかかる燃料電池用セパレータにおいては、酸化用流体供給手段は、ダイアフラムポンプであることを特徴とする。酸化用流体供給手段によれば、酸化用流体の供給量を容易に高めることができる。

また、本発明にかかる燃料電池用セパレータにおいては、酸化用流体供給路はセパレータ本体が発電体と接する面に沿うようにセパレータ本体の内部に形成され、酸化用流体供給手段は開口部の長手方向に沿った回転軸を備える回転式ファンであることを特徴とする。このような燃料電池用セパレータによれば、セパレータ本体が発電体と接する面に沿って広がった形状とされる酸化用流体供給路の略全体に一様に酸化用流体を供給することができる。

本発明にかかる燃料電池装置は、発電体と接して発電体と電気的に導通するセパレータ本体と発電体に酸化用流体を供給するためにセパレータ本体に形成される酸化用流体供給路とセパレータ本体に配設されて酸化用流体供給路に酸化用流体を供給する酸化用流体供給手段とを有する燃料電池用セパレータにより発電体を挟み込んで形成される発電セルを積層してなる燃料電池本体を有する燃料電池装置であって、酸化用流体供給路の両端はセパレータ本体から開口する開口部とされ、開口部の少なくとも一方に配設された酸化用流体供給手段が各酸化用流体供給路にそれぞれ独立して酸化用流体を供給することにより各発電セルが発電を行うことを特徴とする。このような燃料電池装置によれば、スタック構造を有する燃料電池本体の各発電セルの発電状態に合わせて個別に酸化用流体の供給量を調節することができる。

本発明にかかる電子応用装置は、発電体と接して発電体と電気的に導通するセパレータ本体と発電体に酸化用流体を供給するためにセパレータ本体に形成される酸化用流体供給路とセパレータ本体に配設されて酸化用流体供給路に酸化用流体を供給する酸化用流体供給手段とを有する燃料電池用セパレータと発電体とを有してなる複数の燃料電池本体がそれぞれ装置基板の所要の位置に配置され、酸化用流体供給手段が互いに独立して酸化用流体供給路に酸化用流体を供給することにより各燃料電

池本体で発電される電力を装置基板に配設された各素子に供給することを特徴とする。このような電子応用装置によれば、電子応用装置の所定の位置に配設された各素子に電力を供給することができると共に電子応用装置を小型化することができる。

5

#### 図面の簡単な説明

第1A図乃至第1C図は、本発明にかかる燃料電池用セパレータの一例の構造を示す構造図であり、第1A図は平面図、第1B図は同第1A図中のA-A線断面図、第1C図は同第1A図中のB-B線断面図である。

第2A図乃至第2C図は、本発明にかかる燃料電池用セパレータの一例の構造を示す構造図であり、第2A図は平面図、第2B図は同第2A図中のA-A線断面図、第2C図は同第2A図中のB-B線断面図である。

第3A図乃至第3C図は、本発明にかかる燃料電池用セパレータの一例の構造を示す構造図であり、第3A図は平面図、第3B図は同第3A図中のA-A線断面図、第3C図は同第3A図中のB-B線断面図である。

第4A図乃至第4B図は、本発明にかかる燃料電池用セパレータの一例の構造を示す構造図であり、第4A図は平面図、第4B図は同第4A図中のA-A線断面図である。

第5図は、本発明にかかる燃料電池用セパレータに配設される酸化用流体供給手段として好適な圧電ファンの駆動状態を説明する図である。

第6図は、本発明にかかる燃料電池装置に配設される発電部の一例の構成を示す斜視図である。

第7図は、本発明にかかる電子応用装置の構成を模式的に示した透視斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下本発明にかかる燃料電池用セパレータ、燃料電池装置及び電子応用装置について図面を参照しながら説明する。本発明にかかる燃料電池用セパレータは、MEAの如き平板状の発電体にセパレータ本体を接するように配設されて発電セルを構成する。発電体の酸素極側に配設される燃料電池用セパレータには発電体に酸化用流体としての酸素を供給するための流路が形成され、発電セルの外部から酸素を含む空気が流路に供給される。さらに、発電体の燃料極側には水素ガス又はメタノールの如き燃料が供給され、発電体は酸化用流体としての酸素と燃料とにより発電を行う。本発明にかかる燃料電池用セパレータは酸化用流体を上述の流路に供給するための酸化用流体供給手段を有し、発電セル若しくは発電セルを積層して構成されるスタック構造を有する燃料電池本体と別に酸化用流体供給手段を配設することなく当該燃料電池本体に発電を行わせることができる。

先ず、第1A図至第4B図を参照しながら本発明にかかる燃料電池用セパレータの具体例について詳細に説明する。尚、第1A図乃至第4B図は燃料電池用セパレータの構造を模式的に示した図である。

第1A図乃至第1C図に示すセパレータ10は酸化用流体としての酸素を含む空気を流動させるための流路12がセパレータ本体11に複数形成されていると共に各流路12にそれぞれ揺動ファン13が配設され、各揺動ファン13は独立して各流路12に空気を供給する。

第1A図は、セパレータ本体11に形成された流路12を臨む側からみた平面図である。セパレータ本体11は、発電体と接して発電セルを

構成し、発電体の酸素極側と接する側には空気に含まれる酸素を発電体に供給するための流路 12 が形成されている。

流路 12 は、セパレータ本体 11 の端部から他方の端部を繋ぐように略直線状に伸びる溝部であり、セパレータ本体 11 の幅方向に沿って複数形成されている。流路 12 は、セパレータ本体 11 の一方の端部と他方の端部にそれぞれ開口する開口部 14, 15 を有し、開口部 14 を介して供給される空気が流路 12 で流動されて開口部 15 から外部に排出される。尚、本例のセパレータ 10 は発電体と接して燃料電池本体を構成するセパレータ本体 11 を有しているが、セパレータ本体 11 から延設されて燃料電池本体による発電を行う際に発生する熱を放熱するための放熱フィンを備えることもできる。

揺動ファン 13 は酸化用流体供給手段として流路 12 の開口部 14 にそれぞれ配設されて各流路 12 に独立して空気を供給する。揺動ファン 13 は、流路 12 の流路幅及び深さ寸法より小さいサイズとされると共に十分に流路 12 に空気を供給することができるものであれば如何なる空気供給機構を有するものでも良い。本例のセパレータ 10 はセパレータ本体 11 に直接揺動ファン 13 を有しており、セパレータ 10 を構成要素としてなる燃料電池本体と別に揺動ファン 13 を設ける場合に比べて、燃料電池本体及び当該燃料電池本体による発電を安定して行うための各種機器のレイアウトの制限を受けることを低減することができ、燃料電池装置を小型化することができる。また、揺動ファン 13 が開口部 14 に配設されていることにより、燃料電池本体の外部から空気を流路に取り込むことができるとともに流路 12 内における空気の流動を妨げることもない。

25 揺動ファン 13 は流路 12 に空気を供給する酸化用流体供給手段であり、例えば、圧電体の振動を駆動力とする圧電ファン、形状記憶合金に

より形成された部材を張り合わせたバイモルフ構造を有してこれら部材が変形する際の力を駆動力とするファン、熱膨張係数の異なる材料を組み合わせてこれら材料により形成されるバイモルフ構造を有する部材の寸法が変化する際の力を駆動力とするファンを用いることができる。また、  
5 ダイアフラムポンプの如きポンプを用いて流路 1 2 に空気を供給することもできる。これら例示した酸化用流体供給手段を開口部 1 4 に収納可能なサイズとすることにより燃料電池本体に酸化用流体供給手段を内蔵することができ、燃料電池本体とは別に空気供給ファンの如き酸化用流体供給手段を配設する場合に比べて燃料電池装置を小型化すること  
10 が可能となる。さらに、上述した酸化用流体供給手段に限定されず、流路 1 2 に配設可能なサイズとされて所要の空気量を流路 1 2 に供給できるものであれば如何なるものでも良い。また、マイクロマシン、或いは  
MEMS (Micro Electro Mechanical System) と呼ばれる小型のデバイスの如き電子機器としての機能がそ  
15 ろった単一の超微小チップを開口部に配置することにより燃料電池装置のさらなる小型化・高機能化を実現することもできる。

流路 1 2 に対して個別に配設された揺動ファン 1 3 は、セパレータ 1 0 と別に燃料電池装置に配設された空気供給ファンにより一括して全ての流路 1 2 に空気を供給する場合に比べて各流路 1 2 に対して供給される空気量を個別に制御することができる。よって、セパレータ本体 1 1 に形成された開口部 1 4 の位置の違いに起因する空気供給量のばらつきを低減することができとなり、安定した発電を行うことができる。

第 1 B 図は、第 1 A 図の A-A 線断面図である。セパレータ 1 0 は、セパレータ本体 1 1 の幅方向に沿って流路 1 2 を互いに隔てる突条部 1 6 及び側縁部 1 7 で発電体と接して燃料電池本体とされる発電セルを構成する。流路 1 2 は略等間隔で突条部 1 6 により隔てられ、流路 1 2 の

断面形状は略矩形状とされる。流路 1 2 の図中上側がセパレータ本体 1 1 から開放され、発電体の略全面に流路 1 2 を流動する空気を供給する。また、本例のセパレータ 1 0 には流路 1 2 が 4 つ形成されているが、形成される流路数は本例に限定されるものではなく、所要の流路を形成してそれぞれの流路の開口部に揺動ファンを配設することができる。

揺動ファン 1 3 の高さ寸法は流路 1 2 の深さ寸法より小さめとされ、さらに幅寸法は開口部 1 4 の幅寸法より小さめのサイズとされて揺動ファン 1 3 は開口部 1 4 内に配設される。よって、セパレータ 1 0 と発電体により発電セルを構成した場合でも発電セルから揺動ファン 1 3 が突出することがない。従って、発電セルを積層してスタック構造を構成する際にも揺動ファン 1 3 が発電セルを積層する際の障害となることがなく、従来同様のスタック構造をとりながらスタックに併設していた空気供給ファンを無くすことができるので燃料電池本体の小型化に繋がる。セパレータの流路 1 2 が形成された側の裏面側には、例えば水素ガス又はメタノールの如き燃料流体を流動させる流路を形成することができ、発電セルを積層した場合には一のセパレータ本体 1 1 はセパレータ本体 1 1 の表裏面で接する発電体にそれぞれ酸化用流体とされる酸素を含む空気と、燃料流体とされる水素ガス又はメタノールとを供給することができる。

第 1 C 図は、第 1 A 図の B-B 線断面図である。揺動ファン 1 3 は、開口部 1 4 の底部に支持部 1 8 を介して固定され、外部から空気を取り込んで流路 1 2 に供給する。流路 1 2 内には空気の流動を妨げるものが配設されていないことから揺動ファン 1 3 で流路 1 2 に供給された空気が流路 1 2 内で円滑に流動されて発電体に供給され後、開口部 1 5 から排出される。

続いて、第2A図乃至第2C図を参照しながら本発明にかかる燃料電池用セパレータの別の例について説明する。第2A図乃至第2C図に示すセパレータ20は、空気を流動させるための流路22a, 22bを複数有すると共に隣接する互いに隣接する2つの流路22a及び22bの5 それぞれの流路の開口部24a, 24bに揺動ファン23が配設され、各揺動ファン23が独立して一群の流路毎に空気を供給する。

第2A図は、セパレータ20をセパレータ本体21に形成された流路22a, 22bを臨む側からみた平面図である。セパレータ本体21には、第1A図乃至第1C図を参照しながら説明したように酸素を発電体に供給するための流路22a, 22bがそれぞれ複数形成されている。10 本例のセパレータ本体21には合わせて4つの流路22a, 22bが形成されており、隣接する2本の流路22a, 22bの開口部24a, 24bは突条部26により隔てられ、それぞれの開口部24a, 24bには酸化用流体供給手段としての揺動ファン23が流路22a, 22bに15 それぞれ臨むように配設されている。

流路22a, 22bは、セパレータ本体21の一方の端部から他方の端部にかけて略直線状に伸びるように形成され、各端部にそれぞれ開口する開口部24a, 24b, 25a, 25bを有する。隣接する流路22aの一方の開口部24aは、流路22aで共通の開口部24aとされて揺動ファン23によって供給される空気が流路22aにそれぞれ流動される。また、流路22aの他方の端部には2つの流路22aが別々にセパレータから開口した開口部25aを形成し、開口部25aからそれぞれ空気が排出される。従って、発電セルや発電セルを積層して形成されるスタック構造を有する燃料電池本体と別に空気供給用のファンを配設して空気を一括して流路に供給する場合に比べて、開口部24a, 24bに配設された揺動ファン23は隣接する一群の流路毎に空気供給量

を制御し、各流路 22a, 22b に対する空気供給量のばらつきを低減することが可能となる。

セパレータ本体 21 の流路 22a, 22b が形成されない側には、例えば水素ガス又はメタノールの如き燃料流体を流動させる流路を形成することができ、発電セルを積層した場合にはセパレータ 20 はセパレータ本体 21 の表裏面で接する発電体にそれぞれ酸化用流体とされる酸素と燃料流体とを供給することができる。

第 2B 図は、第 2A 図の A—A 線断面図である。セパレータ 20 は、セパレータ本体 21 の幅方向に沿って流路 22a と流路 22b とを互いに隔てる突条部 26、隣接して共通とされる開口部 24a, 24b を有する流路 22a, 22b を隔てる突条部 28a, 28b、及びセパレータ本体 21 の外部と流路 22a, 22b を隔てる側縁部 27 を有する。また、揺動ファン 23 は開口部 24a, 24b の底面に支持部 29 を介して固定されている。

突条部 26, 28a, 28b 及び側縁部 27 の上面は互いに面一とされ、セパレータ 20 と発電体とにより発電セルを構成する際に突条部 26, 28a, 28b 及び側縁部 27 の上面は発電体と接することにより電気的導通がなされる。本例のセパレータ 20 においては流路 22a, 22b の断面形状は略矩形状とされ、図中上側が開放されて酸素を含む空気を発電体に供給する。揺動ファン 23 は、隣接する流路 22a, 22b について共通とされる開口部 24a, 24b の開口幅及び深さ寸法より小さいサイズとされると共に十分に流路 22a, 22b に空気を供給することができるものであれば如何なる空気供給機構でも良い。また、本例にセパレータ本体 21 には流路が合わせて 4 つ形成されて流路 22a, 22b をそれぞれ一組として揺動ファン 23 が配設されているが、

セパレータ本体 2 1 に形成される流路数及び一組とされる流路数は本例に限定されるものではない。

第 2 C 図は、第 2 A 図の B - B 線断面図である。突条部 2 8 a, 2 8 b は、揺動ファン 2 3 を配設するための開口部 2 4 a, 2 4 b のスペースを確保できるように少なくともセパレータ本体 2 1 の一方の端面から他方の端面の揺動ファン 2 3 を配設するためのスペース分だけ奥まったところまで延在される。揺動ファン 2 3 は開口部 2 4 a, 2 4 b の底面に固定されて流路 2 2 a, 2 2 b に臨み、外部から空気を流路に供給する。

10 本例のセパレータ 2 0 は、第 1 A 図乃至第 1 C 図に例示したセパレータ 1 0 に比べて配設される揺動ファン 2 3 の数を流路数に対して減らすことができ、揺動ファン 2 3 を配設する際の工程の煩雑さを緩和することが出来ると共に揺動ファン 2 3 を駆動する際の駆動電力や制御回路を低減することもできる。また、本例のセパレータ 2 0 においては、隣接 15 して形成された 2 つの流路 2 2 a, 2 2 b を一組としてそれぞれ揺動ファン 2 3 が配設されているが、一の揺動ファン 2 3 により空気が供給される流路の組み合わせは隣接する 2 つの流路 2 2 a 又は流路 2 2 b に限定されず隣接する所要の数の流路を一組として流路の組毎に揺動ファン 2 3 を配設し、各流路の組に対して独立して空気を供給することもでき 20 る。

また、本例のセパレータ 2 0 においては、セパレータ 2 0 を構成要素としてなる燃料電池本体と別に燃料電池装置に空気供給ファンを設ける場合に比べて、燃料電池本体及び燃料電池本体による発電を安定して行うための各種機器のレイアウトの制限を殆ど受けることなく、空気供給 25 ファンを配設するための余分なスペースを低減することができる。従つて、燃料電池装置を小型化することが可能となる。さらに、配設される

1 搖動ファンの数を流路の数より減らすことができるためセパレータを簡  
2 単な構造とすることができると共に、セパレータを形成する際の工程を  
3 簡略化することが可能となる。また、搖動ファンが開口部に配設されて  
4 いることにより、燃料電池本体の外部から空気を流路に取り込むことが  
5 できるとともに流路内における空気の流動を妨げることもない。さらに、  
6 搖動ファン 2 3 は第 1 A 図乃至第 1 C 図において搖動ファンとして例示  
7 したものも用いることができ、開口部に収納可能なサイズを有して所要  
8 の空気量を流路に供給することができれば如何なる空気供給機構でも良  
9 い。

10 次に、第 3 A 図乃至第 3 C 図を参照しながら本発明にかかる燃料電池  
11 用セパレータのさらに別の例について詳細に説明する。第 3 A 図乃至第  
12 3 C 図に示すセパレータ 3 0 はセパレータ本体 3 1 に形成された流路 3  
13 2 の開口部の全てが共通とされた開口部 3 4 が形成されていると共に、  
14 開口部 3 4 に配設された搖動ファン 3 3 が流路 3 2 の全てに一括して酸  
15 素を含む空気を供給する。従って、セパレータ本体 3 1 に形成された流  
16 路 3 2 に供給される空気量を搖動ファン 3 3 により個別に制御することは  
17 できないが、第 1 A 図乃至第 1 C 図及び第 2 A 図乃至第 2 C 図に示し  
18 たセパレータに配設される搖動ファンの個数に比べて配設される搖動フ  
19 ァンの配設数を大幅に低減することができ、且つセパレータ 3 0 を構成  
20 要素としてなる発電セル毎に独立して空気を供給することができる。

第 3 A 図は、セパレータ 3 0 をセパレータ本体 3 1 に形成された流路  
3 2 を臨む側からみた平面図である。本例のセパレータ本体 3 1 には流  
路 3 2 が 4 つ形成されており、全ての流路 3 2 の開口部は共通されて開  
口部 3 4 を形成し、開口部 3 4 はセパレータ本体 3 1 の端部から開口す  
25 る。開口部 3 4 には全ての流路 3 2 に臨むように搖動ファン 3 3 が配設

され、揺動ファン33は空気を全ての流路32に一括にて供給して流路32内に空気を流動させる。

流路32は、セパレータ本体31の長手方向に沿って伸びセパレータ本体31の幅方向に沿って複数形成された溝部とされる。流路32はセ  
5 パレータ本体31の一方の端部と他方の端部とにそれぞれ開口し、一方の端部における開口部35を有し、さらに流路32で共通とされる開口部34に配設された揺動ファン33から空気が供給される。セパレータ30はセパレータ本体31の幅方向の端部とされる側縁部36と、各流路32を互いに離間させるように略等間隔で形成される突条部37を有  
10 する。側縁部36部は流路32の長手方向に沿って一方の端部から他方の端部に亘って延在し、突条部37は一方の端面から揺動ファン33を配設するための開口部34のスペースを確保するように他方の端部まで延在されている。

第3B図は、第3A図のA—A線断面図である。側縁部36及び突条部37の流路32の底面からの高さ寸法はそれぞれ略同一とされ、セパ  
15 レータ本体31が平板形状を有する発電体と接して発電セルを構成する際には側縁部36及び突条部37の上面が発電体と接して電気的導通を確保する。揺動ファン33は各流路32に臨むように開口部34に配設されてセパレータ本体31に形成された全ての流路32に空気を供給す  
20 る。また、揺動ファン33は支持部39により支持されている。

第3C図は、第3A図のB—B線断面図である。突条部37は、セパ  
レータ本体31の一方の端面から、隣接する流路32間で共通とされる開口部34が形成される端部から揺動ファン33を配設するための開口部34のスペースを確保できるように少なくとも端面から揺動ファン3  
25 3を配設するためのスペース分だけ奥まったところまで延在される。揺

動ファン33は支持部39により開口部34の底面に固定されて一括にて空気を流路に供給する。

本例のセパレータ30においては、セパレータ本体31に形成された流路32毎、若しくは隣接した一群の流路ごとに空気供給量を制御する5ことはできないが、セパレータ本体31と発電体とにより構成される発電セル毎に独立して空気を供給することができる。従って、発電セルや発電セルを積層して構成されるスタック構造を有する燃料電池本体を装置基板に分散して配置する場合でも、分散して配置された燃料電池本体毎に空気供給用ファンの如き酸化用流体供給手段を配設することなく各10燃料電池本体に所要の量の空気を独立して供給し、各燃料電池本体に安定した発電を行わせることが可能となる。

続いて、第4A図乃至第4B図を参照しながら本発明の燃料電池用セパレータのさらに別の例について説明する。第4A図は、セパレータ本体41に形成された開口部44を臨む側からみたセパレータ40の平面図であり、第4B図は、第4A図のA-A線断面図である。第4A図及び第4B図に示すように、セパレータ40はセパレータ本体41の内部の略全体に広がる流路42を有する。さらに、セパレータ本体41にはセパレータ本体41の一部が流路42及びセパレータ本体41の下面に開口する開口部48が形成されており、セパレータ本体41が発電体と共に発電セルを形成する際には流路42に供給された空気を開口部4820を介して発電体に供給することができる。

開口部44は、セパレータ本体41の内部に形成されている流路42の一部がセパレータ本体41の上面に開口するように形成されている。開口部44はセパレータ本体41の上面の端付近に形成された略矩形状25の開口部であり、セパレータ本体41の幅方向に沿った長手方向を有してセパレータ本体41の上面に開口する。開口部44には流路42に空

5 気を供給するための回転式ファン43の如き酸化用流体供給手段が配設され、開口部44から空気を取り込んで流路42に空気を供給する。セパレータ本体41の開口部44が形成された端部の反対側の端部には供給された空気を排出するための開口部49が形成されている。回転式ファン43は開口部44の長手方向に沿った軸部45を回転軸として回転し、フィン46により空気を流路42に供給する。フィン46は回転式ファン43の長手方向に沿って延設され、流路42全体に略均一に空気を供給する。回転式ファンの長さは開口部44の長手方向の寸法と略等しい長さとされ、回転式ファン43は開口部44の全体から流路42全体に略均一に空気を供給することができる。

10 流路42はセパレータ本体の上部、下部及び側部により囲まれたセパレータ内部の空間であり、断面上略矩形状を有して図中奥行き方向に広がる。セパレータ本体41の下部には流路42と外部とにそれぞれ開放された略矩形状の開口部48が複数形成され、セパレータ本体41の下部が発電体と接してセパレータ40と発電体とにより発電セルを形成する際には、開口部48を介して流路42から発電体に空気を供給することができる。また、流路42に対して図中矢印方向に空気が流動されて開口部49から排出される。また、本例のセパレータ40において、開口部48は略矩形状を有してセパレータ本体の下部に4つ形成されているが、開口部48の形状及び形成数は本例に限定されず、所要の形状及び形成数とすることができます。

15 回転式ファン43の回転軸とされる軸部45の周縁部には略等間隔でフィン46が突設されている。フィン46から軸部45を挟んでフィン46と対向する位置に突設されるフィンの先端までの寸法は開口部44の開口寸法より小さめとされ、開口部44に配設された回転式ファン43は軸部45を中心として回転することができる。本例のセパレータ4

0においては回転式ファン43全体が開口部44に収納されることによりセパレータ本体41から回転式ファン43が突出することなく、セパレータ40を略平板形状を有する部材として取り扱うことができる。従って、セパレータ本体41と発電体により発電セルを形成する際には、

5 発電セルが複数積層される場合でも従来同様の構造をとることができる。さらに、機器内に分散配置する場合でも発電セルを配置する配線基板の所要の位置に無駄なスペースを殆ど生じさせることなく発電セルを配置することができる。また、セパレータ本体41に酸化用流体供給手段としての回転式ファン43が配設されていることにより、発電セルとは別

10 10に空気供給用ファンを配設することなく、十分な量の空気を流路42全体に供給することができる。さらに、発電体に酸素を含む空気を供給すると共にセパレータ本体41と発電体とにより構成される発電セルに水素ガスやメタノールの如き燃料流体を供給することにより発電セルに安定して発電を行わせることができる。

15 次に、第5図を参照しながら酸化用流体供給手段とされる揺動ファンについて説明する。揺動ファンとしては、例えば第5図に示す圧電バイモルフ型のアクチュエータによりフィンを駆動させる圧電ファン50を用いることができる。圧電ファン50は、空気を供給するためのフィンとされる振動板51、振動板を挟む圧電バイモルフ52、圧電バイモル

20 フ52と電源54との間で電気的な接続を行うコンタクト部53とからなり、本例の圧電ファン50においては振動板51の一方の端部を圧電バイモルフ52で挟持して振動させる片持梁型の構成とされる。

25 振動板51は平板形状を有し、圧電バイモルフ52に密着するように挟み込まれる。振動板51は金属又は樹脂の如き材料で形成され、圧電バイモルフ52の屈曲振動に対して共振するように振動板51の板厚及び長手方向寸法が選択される。圧電バイモルフ52の屈曲振動に対して

振動板 5 1 が共振するように振動板 5 1 の板厚及び長手方向寸法することにより、圧電バイモルフ 5 2 が振動する際の変位が数百  $\mu\text{m}$  であっても振動板 5 1 の先端が図中矢印方向に変位する際の変位量を数mmから数十mmとすることができ、所要の空気供給量を確保すると共に圧電 5 ファンを小型化することができる。

圧電バイモルフ 5 2 は 2 枚の平板状部材で構成され、コンタクト部 5 3 を介して電源 5 4 から交流電圧を印加されることにより振動し、振動板 5 1 が振動するための駆動力を供給する。圧電バイモルフ 5 2 を形成する材料としては、例えばチタン酸ジルコン酸鉛 (P Z T) の如き圧電 10 セラミクスを用いることができる。

圧電ファン 5 0 はモータにより駆動されるファンに比べて構造が簡単であり、圧電バイモルフ 5 2 のサイズを小型化することができ、且つ長期間に亘ってファンの駆動を安定して行うことができる。さらに、振動板 5 1 を挟持する圧電バイモルフ 5 2 の如き圧電体の屈曲振動により振動板 5 1 を駆動することから駆動の際の消費電力をモータによる駆動に比べて低減することができる。よって、燃料電池用セパレータに形成された流路の開口部に配設される場合でも、開口部に収納されるサイズで且つ流路に十分な空気量を供給することができる。

次に、本発明の燃料電池装置について説明する。本発明にかかる燃料 20 電池装置は、例えば第 1 A 図乃至第 1 C 図を参照しながら説明したセパレータとほぼ同様の構造を有するセパレータと発電体とにより構成される発電セルが積層された発電部を有する。第 6 図は、本発明にかかる燃料電池装置に搭載される発電部の一例の構造を示す斜視図であり、発電部 6 0 はセパレータ 6 1 と発電体 6 2 とを交互に積層したスタック構造 25 を有し、発電部 6 0 は燃料電池装置の底部をなす基台 6 7 に配置される。

燃料電池本体とされる発電部 6 0 の側面 6 9 にはセパレータに形成された開口部 6 4 が臨む。セパレータ 6 1 の発電体と接するセパレータ本体には空気を発電体に供給するための流路（図示せず）が形成され、セパレータ 6 1 の両側面でそれぞれ開放された開口部を有する。側面 6 9 に臨む開口部 6 4 にはそれぞれ酸化用流体供給手段として揺動ファン 6 5 が配設され、各開口部 6 4 に独立して空気を供給する。従って、発電部 6 0 と別に空気供給ファンの如き酸化用流体供給手段を配設することなく、開口部 6 4 からセパレータ本体の内部に延びる流路を介して発電体に酸素を含む空気を供給することができる。また、各開口部 6 4 に揺動ファン 6 5 が配設されていることにより燃料電池装置に発電部 6 0 と別に配設される空気供給ファンから一括して空気を開口部 6 4 に供給する場合に比べて空気供給ファンを配置するスペースを確保する必要がなくなり、燃料電池装置を小型化することができ、且つ燃料電池装置に配設される各種機器のレイアウトの自由度を高めることができる。

さらに、発電部 6 0 と別に配設される空気供給ファンから一括して空気を開口部に供給する場合に比べて開口部 6 4 毎に対する空気供給量のばらつきを低減することができ、発電部 6 0 全体で安定した発電を行うことが可能となる。特に、本例の如き開口部 6 4 毎に揺動ファン 6 5 が配設されている場合には、発電部 6 0 の長手方向及び発電セルの積層方向における空気供給量のばらつきを同時に低減することができる。また、第 1 A 図乃至第 1 C 図に示したセパレータ 1 0 に限定されず、第 2 A 図乃至第 2 C 図に示したセパレータ 2 0 を用いて発電部 6 0 を構成することにより、各流路に対する空気供給量のばらつきを低減することができるだけでなく、揺動ファン 6 5 の数を低減することもできる。さらに、第 3 A 図乃至第 3 C 図に示したセパレータを用いて発電部 6 0 を構成することにより、第 1 A 図乃至第 1 C 図及び第 2 A 図乃至第 2 C 図に示し

たセパレータを用いる場合に比べてさらに配設される揺動ファン65の数を大幅に低減することができると共に発電部60を構成する発電セルの積層方向における空気供給量のばらつきを低減することもできる。

発電部60の周囲には発電体62に水素ガスの如き燃料ガスを供給するための燃料ガス供給部、燃料ガスのガス圧を制御するための圧力制御部など発電部60に安定して発電を行わせるための各種機器が配設されるが、発電部60に空気を供給するための空気供給ファンの如き酸化用流体供給手段を配設するためのスペースを確保する必要がなくなるため、これら機器のレイアウトの自由度が広がると共に燃料電池装置のサイズを小型化することができる。

次に、第7図を参照しながら本発明にかかる電子応用装置について説明する。第7図は、複数の発電部73が配設された電子応用装置70を模式的に示したレイアウト図であり、各発電部73が電子応用装置70の配線基板72の所要の位置に分散されて配設され、発電部73及び配線基板72に搭載された各種機器が筐体71に覆われて電子応用装置70が構成される。

発電部73は、第1A図乃至第4B図に示したセパレータと発電体により構成される発電セル或いは当該発電セルを積層したスタック構造を有する。すなわち、発電部73は発電部73に外部から空気を供給するための揺動ファンの如き酸化用流体供給手段をそれぞれ備えている。すなわち、発電部73を構成するセパレータにはセパレータに形成された流路を介して発電体に空気を供給する揺動ファン又は回転式ファンが配設されており、各発電部73が独立して空気を取り込むことができる。

また、発電部73には、燃料流体供給路74を介して一括にて水素ガス又はメタノールの如き燃料流体が供給される。よって、発電部73毎に別途空気供給ファンの如き酸化用流体供給手段を配設することなく発電

部 7 3 は発電を行うことができる。本例の電子応用装置 7 0 によれば、  
発電部 7 3 を電子応用装置 7 0 の所要の位置に分散して配設する  
ことができるところから、配線による電力損失や設計上の制約を低減する  
ことができる。また、消費電力の大きい素子に発電部を併設することにより電  
5 気回路の電気的あるいは熱的な設計の最適化を図ることが可能となる。  
さらに各種機器及び各素子のレイアウトの自由度を高めることができる  
と共に電子応用装置を小型化することが可能となる。

以上説明したように、本発明にかかる燃料電池用セパレータによれば、  
燃料電池装置に配設される発電部のレイアウトの制約を緩和する  
5 ことができ、燃料電池装置を小型化することができる。さらに発電部を搭載し  
て各種機器を駆動させるための電力の供給を受ける本発明にかかる電子  
応用装置においても、電子応用装置内の各種機器のレイアウトの自由度  
を高めることができると共に装置本体を小型化することが可能となる。  
また、空気供給ファンの如き酸化用流体供給手段から空気を集中供給さ  
10 れるように発電部を配設することなく、電子応用装置に発電部を分散させ  
て配置することもできる。したがって、電子応用装置に搭載される各種  
機器は隣接して配置される発電部から直接電力の供給を受けることも  
15 できる。

また、本発明にかかる燃料電池装置においては、各発電セルに独立し  
20 て空気供給を行うことにより積層された各発電セル間の空気供給量のば  
らつき及び各発電セル内における空気供給量のばらつきを低減する  
ことができ、安定して発電を行うことが可能となる。さらに、マイクロマシ  
ン、或いはMEMS (Micro Electro Mechanical System) と呼ばれる小型のデバイスの如き電子機器として  
25 の機能がそろった单一の超微小チップを開口部に配置することにより燃  
料電池装置のさらなる小型化・高機能化を実現することもできる。

## 請求の範囲

1. 発電体と接して、前記発電体と電気的に導通することにより発電セルを形成するセパレータ本体と、
  - 5 前記発電体に酸化用流体を供給するために前記セパレータ本体に形成される酸化用流体供給路と、  
前記セパレータ本体に配設されて前記酸化用流体供給路に前記酸化用流体を供給する酸化用流体供給手段とを有すること  
を特徴とする燃料電池用セパレータ。
- 10 2. 前記酸化用流体供給路の両端は前記セパレータ本体から開口する開口部とされ、前記開口部の少なくとも一方に配設された前記酸化用流体供給手段が前記酸化用流体供給路において前記酸化用流体を流動させること  
を特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池用セパレータ。
- 15 3. 前記酸化用流体供給路は前記セパレータ本体に複数形成され、前記酸化用流体供給手段が前記開口部にそれぞれ配設されて各酸化用流体供給路における前記酸化用流体の流動を独立して行うこと  
を特徴とする請求の範囲第2項記載の燃料電池用セパレータ。
- 20 4. 前記酸化用流体供給路は前記セパレータ本体に複数形成され、前記酸化用流体供給手段は前記セパレータ本体の端部に隣接して開口する一群の酸化用流体供給路の開口部に配設されて前記一群の酸化用流体供給路毎に独立して前記酸化用流体の流動を行うこと  
を特徴とする請求の範囲第2項記載の燃料電池用セパレータ。
- 25 5. 前記酸化用流体供給手段は、前記酸化用流体を流動させるために  
揺動されるフィンと前記フィンを駆動する駆動部とからなる揺動式ファンであること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池用セパレータ。

6. 前記駆動部は、圧電バイモルフであること

を特徴とする請求の範囲第5項記載の燃料電池用セパレータ。

7. 前記駆動部は、形状記憶合金を張り合わせたバイモルフ構造を有

5 すること

を特徴とする請求の範囲第5項記載の燃料電池用セパレータ。

8. 前記駆動部は、熱膨張係数の異なる材料から形成されるバイモル

フ構造を有すること

を特徴とする請求の範囲第5項記載の燃料電池用セパレータ。

10 9. 前記酸化用流体供給手段は、ダイアフラムポンプであること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池用セパレータ。

10. 前記酸化用流体供給路は前記セパレータ本体が前記発電体と接する面に沿うように当該セパレータ本体の内部に形成され、前記酸化用流体供給手段は前記開口部の長手方向に沿った回転軸を備える回転式フ

15 アンであること

を特徴とする請求の範囲第2項記載の燃料電池用セパレータ。

11. 発電体と接して前記発電体と電気的に導通するセパレータ本体と前記発電体に酸化用流体を供給するために前記セパレータ本体に形成される酸化用流体供給路と前記セパレータ本体に配設されて前記酸化用

20 流体供給路に前記酸化用流体を供給する酸化用流体供給手段とを有する燃料電池用セパレータにより前記発電体を挟み込んで形成される発電セルを積層してなる燃料電池本体を有する燃料電池装置であって、

前記酸化用流体供給路の両端は前記セパレータ本体から開口する開口部とされ、前記開口部の少なくとも一方に配設された前記酸化用流体供

25 紾手段が各酸化用流体供給路にそれぞれ独立して前記酸化用流体を供給することにより各発電セルが発電を行うこと

を特徴とする燃料電池装置。

12. 発電体と接して前記発電体と電気的に導通するセパレータ本体と前記発電体に酸化用流体を供給するために前記セパレータ本体に形成される酸化用流体供給路と前記セパレータ本体に配設されて前記酸化用  
5 流体供給路に前記酸化用流体を供給する酸化用流体供給手段とを有する燃料電池用セパレータと前記発電体とを有してなる複数の燃料電池本体がそれぞれ装置基板の所要の位置に配置されてなる電子応用装置であつて、

前記酸化用流体供給手段が互いに独立して前記酸化用流体供給路に前  
10 記酸化用流体を供給し、

前記複数の燃料電池本体は各燃料電池本体で発電される電力を前記装置基板に配設された各素子に供給すること

を特徴とする電子応用装置。

1/7

Fig.1A

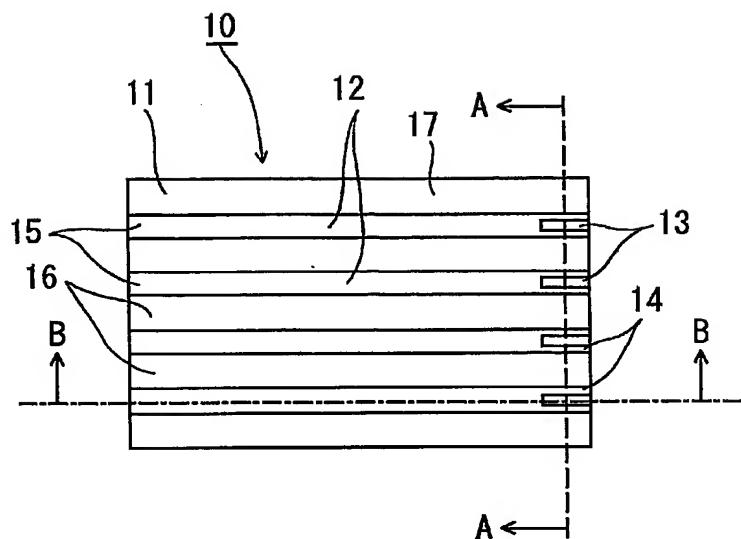


Fig. 1B

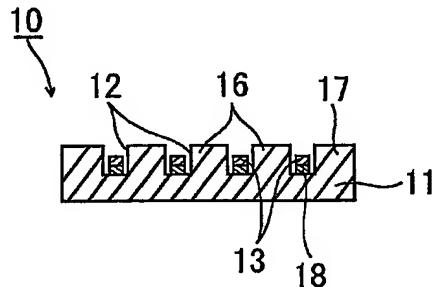
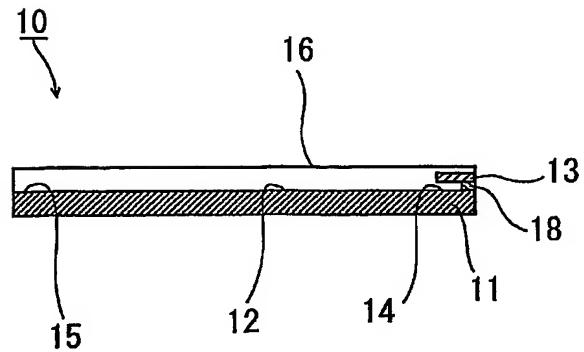


Fig. 1C



2/7

Fig.2A

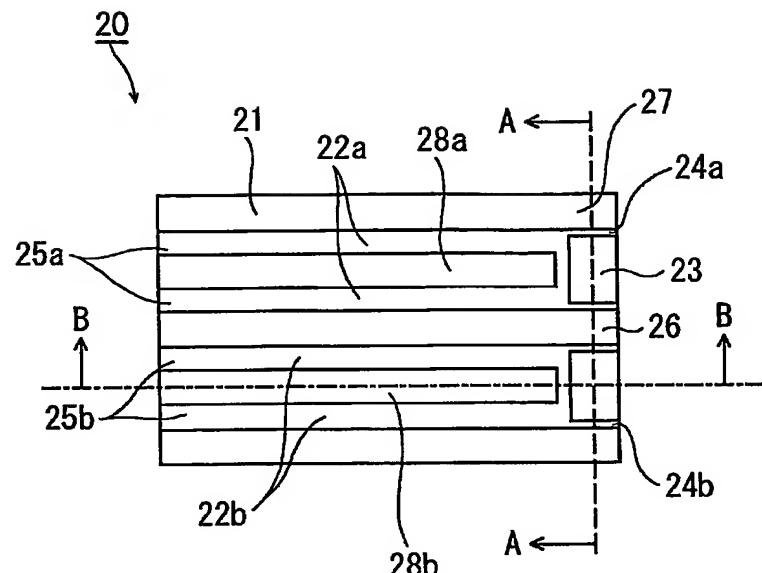


Fig.2B

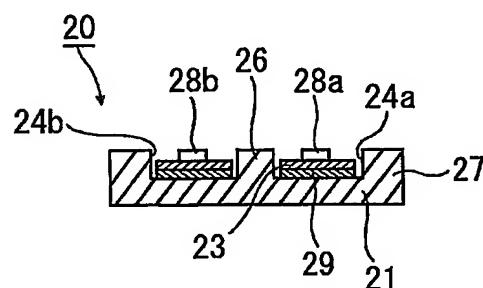
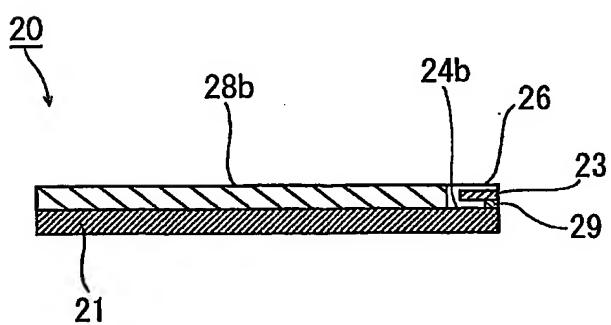


Fig.2C



3/7

Fig.3A

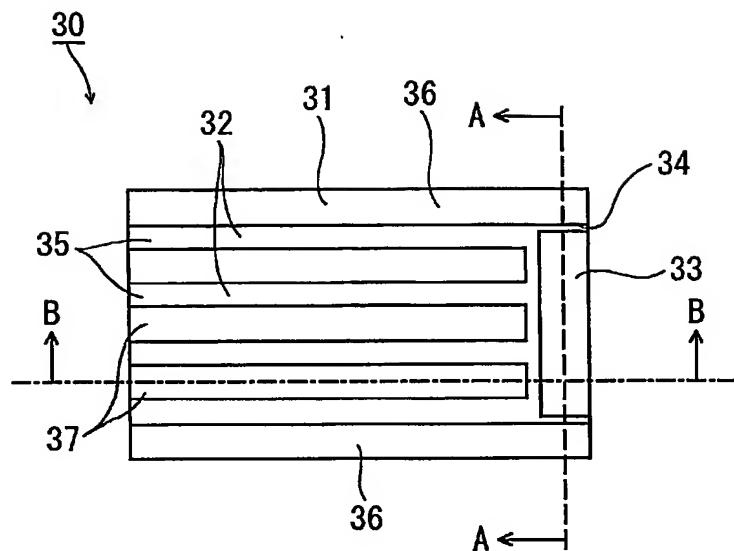


Fig.3B

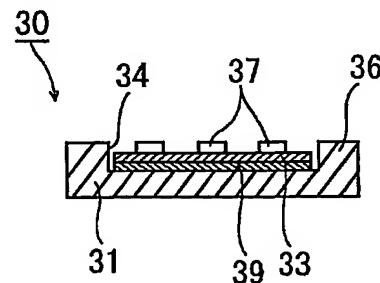
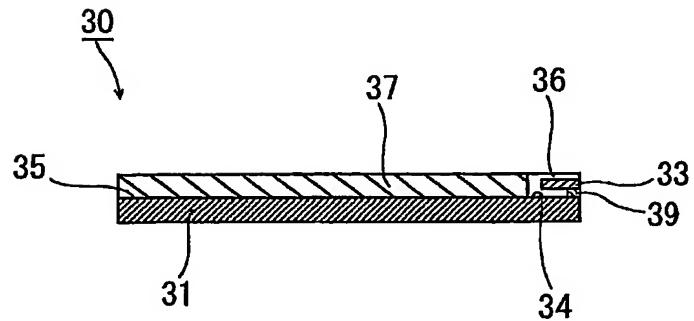


Fig.3C



4/7

Fig.4A

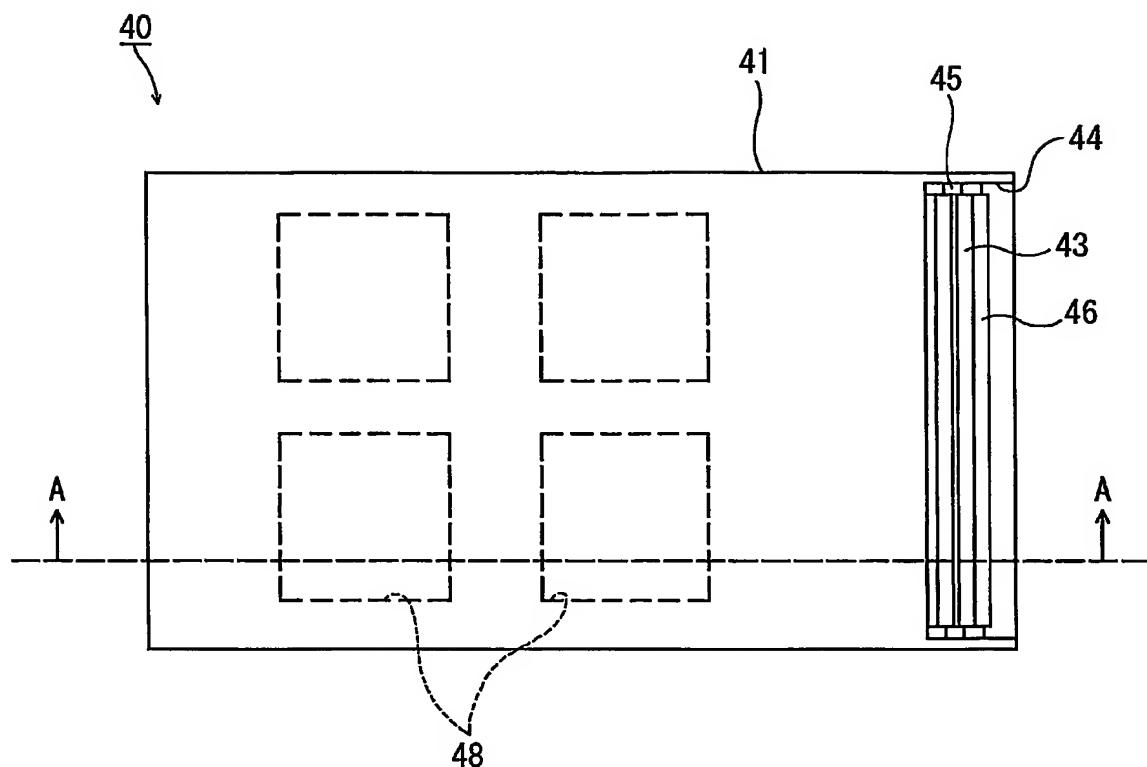
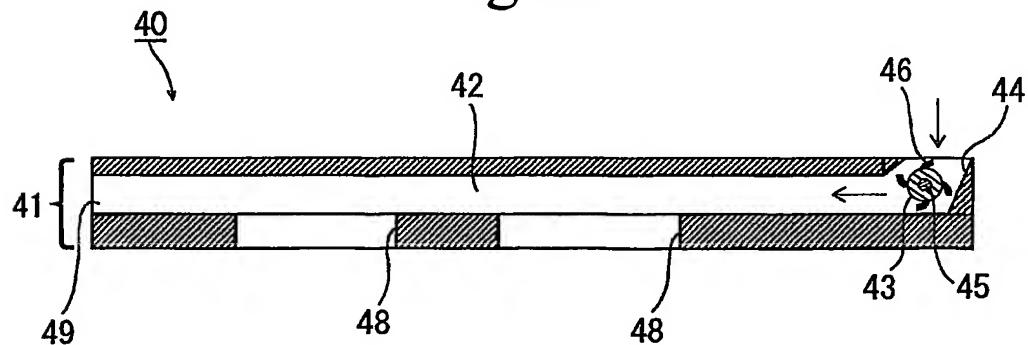
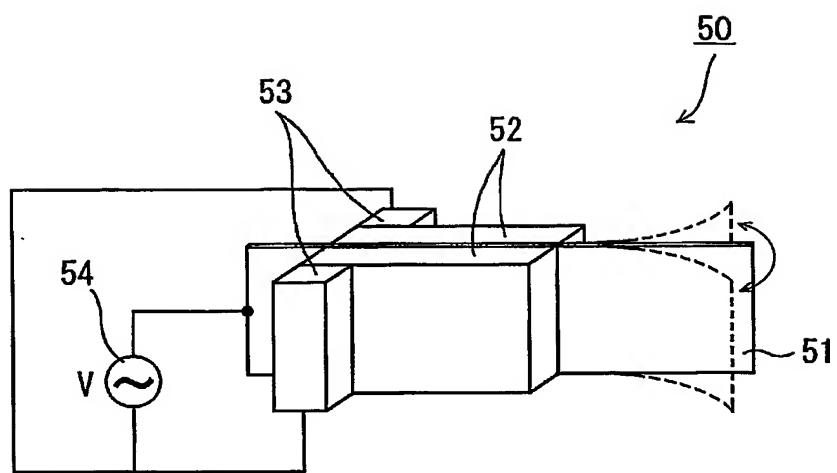


Fig.4B



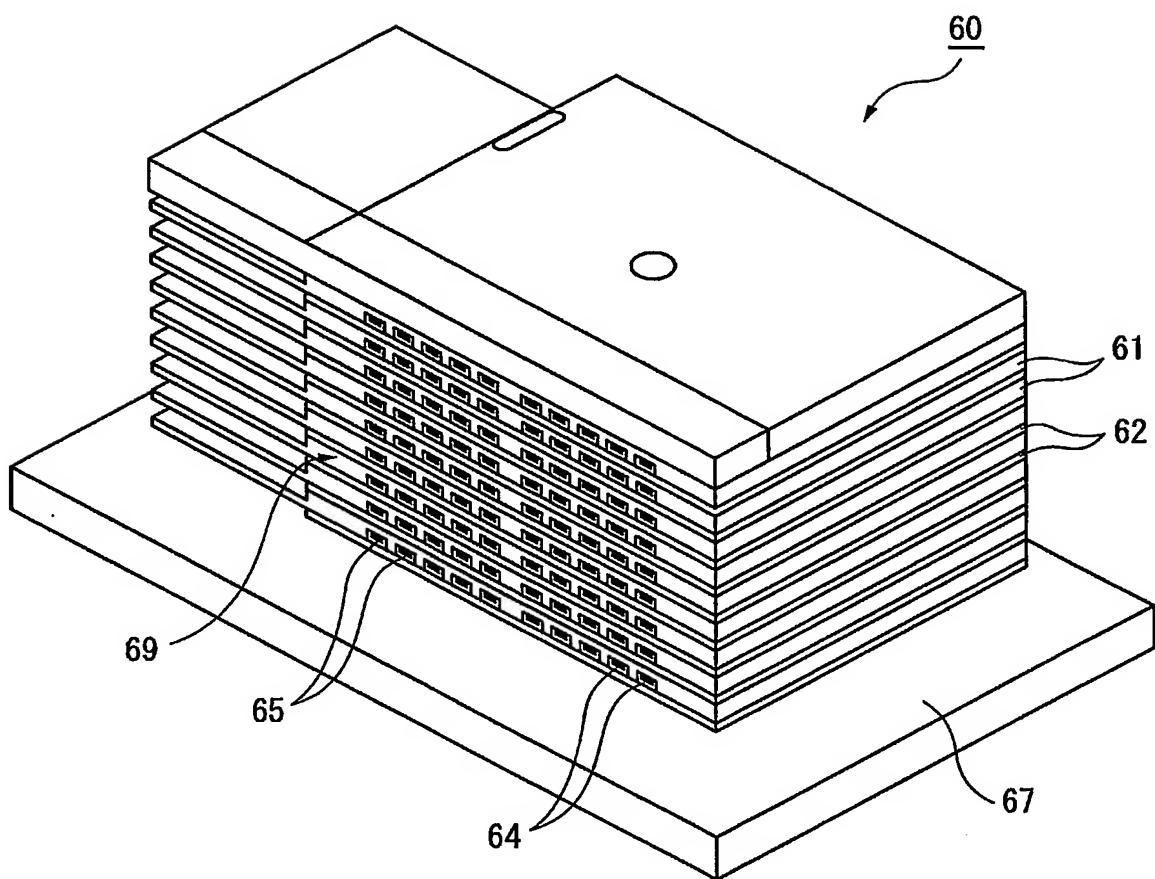
5/7

Fig.5



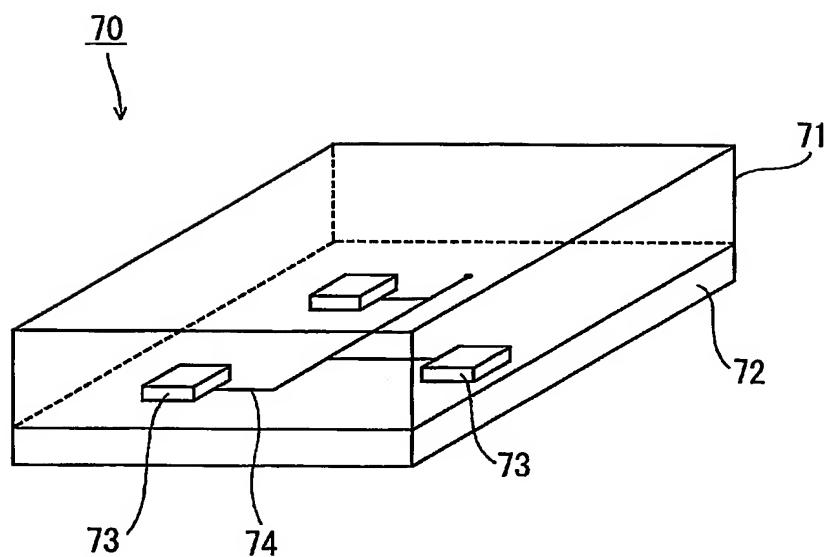
6/7

Fig.6



7/7

Fig.7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16340

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> H01M8/02, H01M8/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01M8/02, H01M8/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-249419 A (Hitachi, Ltd.), 26 September, 1995 (26.09.95), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 11
Y	JP 6-188008 A (Toshiba Corp.), 08 July, 1994 (08.07.94), Par. No. [0015]; Fig. 42 & US 5364711 A & US 5432023 A	10 5-9
Y	JP 2002-352832 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 December, 2002 (06.12.02), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	12

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

“A”	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T”	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E”	earlier document but published on or after the international filing date	“X”	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L”	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y”	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O”	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&”	document member of the same patent family
“P”	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search  
02 April, 2004 (02.04.04)

Date of mailing of the international search report  
20 April, 2004 (20.04.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/16340

**C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-237100 A (Nippondenso Co., Ltd.), 17 October, 1987 (17.10.87), (Family: none)	5-9
A	JP 2000-186699 A (Sony Corp.), 04 July, 2000 (04.07.00), (Family: none)	5-9
P,A	JP 2003-86207 A (Sony Corp.), 20 March, 2003 (20.03.03), (Family: none)	1-12.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H01M8/02, H01M8/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H01M8/02, H01M8/06

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-249419 A(株式会社日立製作所)1995.09.26, 全文, 【図1】～ 【図7】(ファミリーなし)	1～4, 11
Y		10, 12
A		5～9
Y	JP 6-188008 A(株式会社東芝)1994.07.08, 【0015】 , 【図42】 & US 5364711 A & US 5432023 A	10 5～9
Y	JP 2002-352832 A(日産自動車株式会社)2002.12.06, 全文, 【図 1】～【図9】(ファミリーなし)	12

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

02.04.2004

## 国際調査報告の発送日

20.4.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

小川 進

4X 8414

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 62-237100 A(日本電装株式会社)1987.10.17(ファミリーなし)	5~9
A	JP 2000-186699 A(ソニー株式会社)2000.07.04(ファミリーなし)	5~9
P, A	JP 2003-86207 A(ソニー株式会社)2003.03.20(ファミリーなし)	1~12